

PRODUCTION OF FUNCTIONAL NONWOVEN FABRIC

Patent number: JP7268767
Publication date: 1995-10-17
Inventor: HIRAIDE TSUNEO
Applicant: ASAHI OPTICAL CO LTD
Classification:
- international: **A01N59/00; A61L9/01; D04H1/40; D04H3/00; D06M11/00; D06M23/08;**
A01N59/00; A61L9/01; D04H1/40; D04H3/00; D06M11/00; D06M23/08;
(IPC1-7): D06M11/00; A01N59/00; A61L9/01; D04H1/40; D04H3/00;
D06M23/08
- european:
Application number: JP19940051888 19940323
Priority number(s): JP19940051888 19940323

[Report a data error here](#)

Abstract of JP7268767

PURPOSE:To provide a method for producing a functional nonwoven fabric presenting excellent performance, through fewer operational processes by saving both functional particles and thermal energy to the utmost, also causing these particles carried on the fabric not to fall off by washing with water, etc. **CONSTITUTION:**Functional particles are carried, by dry process, on at least the surface of such a nonwoven fabric that a part or the whole of the feedstock fibers consists of thermoplastic polymeric fibers, and the nonwoven fabric is then heat-treated to soften at least the surface of the thermoplastic polymeric fibers therein to stick the functional particles onto the surface, thus obtaining the objective functional nonwoven fabric.

.....
Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Partial Translation of JP 1995-268767

Publication Date: October 17, 1995

Application No.: 1994-51888

Filing Date: March 23, 1994

Applicant: ASAHI OPTICAL CO LTD

Inventor: Tsuneo HIRAIDE

[Claim 1]

A production method of functional nonwoven fabric comprising:
holding functional particles by a dry process at least on the surface of
a nonwoven fabric comprising a thermoplastic polymeric fiber being at
least a part of feedstock fibers;
softening by a heat treatment at least the surface of the
thermoplastic polymeric fiber in the nonwoven fabric; and
sticking the functional particles onto the surface of the thermoplastic
polymeric fiber.

[Claim 3]

The production method of functional nonwoven fabric of claim 1
wherein the functional particles are selected from calcium phosphate
compounds with a molar ratio of Ca to P in the range of 1.0-2.0, titanium
dioxide, active carbon, zeolite, silica gel, molecular sieve, inorganic
deodorant, inorganic antibacterial agent, or mixtures thereof; and are of
powder, granule or porous granule of 0.01-500 μm in particle diameter.

[0007]

In the present invention, a thermoplastic polymeric fiber is required for at least a part of feedstock fibers using in nonwoven fabrics. The thermoplastic polymeric fiber preferably contains 10% by weight or more of the feedstock fibers, more preferably 20% by weight or more. The nonwoven fabrics may be made of the whole thermoplastic polymeric fiber. As the thermoplastic polymeric fiber, the examples include polyolefin fibers such as polyethylene fiber and polypropylene fiber, polyamide fibers such as 6,6-nylon, vinyl type fibers, acrylic fibers, polyurethane fibers, and polyester fibers. They can be used alone or a mixture thereof. Other feedstock fibers include natural fibers such as cotton and wool, man-made fibers like rayon, and a mixture thereof. Additionally, it can be optional to employ any fiber length and fineness for use and thickness of nonwoven fabrics according to applications or the like.

[0014]

In the method of the present invention, functional particles are held at least in the surface of the foregoing nonwoven fabrics by a dry process, where methods for holding are not limited particularly, and can be adopted variously. For example, (1) a method for holding functional particles in nonwoven fabrics by blending nonwoven fabrics with functional particles in a container, (2) a method for holding functional particles in nonwoven fabrics by putting functional particles on the surface of nonwoven fabrics. In the latter method, after putting functional particles on the surface of nonwoven fabrics, it is preferable for functional particles to penetrate between fibers of

nonwoven fabrics by application of pressure and/or vibration.

[0015]

As a further specific example of the foregoing method (2), there is a method shown in Fig. 1. Functional particles 3 fall on the surface of a nonwoven fabric 1 being wound from feed rolls 2. The functional particles on the surface of the nonwoven fabric 1 are uniformed by a blade 4 and led to a pair of heated rolls 5 so as to be evenly held on the nonwoven fabric 1. Thereby, at least the surface of thermoplastic fibers composing the nonwoven fabric are softened, and the functional particles are thermally stuck onto the softened fibers. Each of the functional particles stuck onto the softened fibers is partly impregnated into the soften fibers, therefore, by standing to cool, the functional nonwoven fabric 6 with functional particles firmly stuck to fibers can be obtained. Instead of the foregoing feed rolls 2, a hopper having a slit with the same width as that of nonwoven fabric can be constructed to feed functional particles from the slit. Additionally, instead of the foregoing pair of heated rolls 5, a heater can be installed above and below the nonwoven fabric for dry heating.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-268767

(43) 公開日 平成7年(1995)10月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 6 M 11/00				
A 0 1 N 59/00				
A 6 1 L 9/01				
D 0 4 H 1/40	A			

D 0 6 M 11/ 00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-51888

(22) 出願日 平成6年(1994)3月23日

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 平出 恒男

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 三浦 邦夫

(54) 【発明の名称】 機能性不織布の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 機能性粒子及び熱エネルギーを出来るだけ節約して、少ない操作工程で製造でき、しかも担持した粒子が水洗処理などによって脱落せず、優れた性能を発揮しうる機能性不織布を製造する方法を提供すること。

【構成】 原料繊維の少なくとも1部分が熱可塑性高分子繊維から成る不織布の少なくとも表面上に機能性粒子を乾式法で担持させ、次いで、熱処理により不織布中の熱可塑性高分子繊維の少なくとも表面を軟化させて該繊維表面に機能性粒子を固着させることを特徴とする機能性不織布の製造方法である。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原料繊維の少なくとも 1 部分が熱可塑性高分子繊維から成る不織布の少なくとも表面上に機能性粒子を乾式法で担持させ、次いで、熱処理により不織布中の熱可塑性高分子繊維の少なくとも表面を軟化させて該繊維表面に機能性粒子を固着させることを特徴とする機能性不織布の製造方法。

【請求項 2】 不織布が熱可塑性高分子繊維を 10～100 重量%含有するものである請求項 1 記載の機能性不織布の製造方法。

【請求項 3】 機能性粒子が、Ca / P のモル比が 1.0～2.0 のリン酸カルシウム系化合物、二酸化チタン、活性炭、ゼオライト、シリカゲル、モレキュラーシーブ、無機質の脱臭剤、無機質の抗菌剤又はこれらの混合物からなり、粒径が 0.01～500 μm の粉末、顆粒又は多孔質顆粒である請求項 1 記載の機能性不織布の製造方法。

【請求項 4】 原料繊維の少なくとも 1 部分が熱可塑性高分子繊維から成る不織布と機能性粒子とを容器内で混合することにより不織布に機能性粒子を担持させる請求項 1 記載の機能性不織布の製造方法。

【請求項 5】 原料繊維の少なくとも 1 部分が熱可塑性高分子繊維から成る不織布の表面上に機能性粒子を載せることにより不織布に機能性粒子を担持させる請求項 1 記載の機能性不織布の製造方法。

【請求項 6】 不織布の表面上に機能性粒子を載せた後、加圧及び／又は振動を加えて不織布を構成する繊維間にも機能性粒子を入り込ませることにより不織布に機能性粒子を担持させる請求項 1 記載の機能性不織布の製造方法。

【請求項 7】 軟化点の異なる 2 種以上の熱可塑性高分子繊維を含む不織布を使用し、熱処理により軟化点の最も低い繊維の少なくとも表面を軟化させる請求項 1 記載の機能性不織布の製造方法。

【請求項 8】 熱処理が、熱風加熱、熱ロール加熱、アイロン、乾熱加熱である請求項 1 記載の機能性不織布の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【利用分野】 本発明は、様々な機能性粒子を乾式法で担持して機能性不織布を製造する方法に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】 本発明者らは、特願平 4-268474 号明細書において、原料繊維の少なくとも 1 部分が熱可塑性高分子繊維から成る不織布に湿式法で様々な機能性粒子を担持させ、水分を除去するとともに、熱可塑性高分子繊維の軟化点以上の温度で熱処理することにより、通気性、柔軟性、引き裂き強度などの諸性能に優れると共に、水洗可能な機能性不織布を製造する方法を提案した。

2

【0003】 この方法は、上記のように様々な利点を有するが、湿式法であるため、使用した水分の除去に多大の熱エネルギーと時間とを必要とするという問題点があった。また、例えば、含浸法で不織布に機能性粒子を担持させる場合、機能性粒子の水性分散液中に不織布を浸漬した後、不織布を取り出し、絞ってある程度の水分を除いてから乾燥し、熱処理するのであるが、不織布を絞った際に水分と共に機能性粒子も除去されてしまうため、機能性粒子の担持量の調節が多少困難であるなど、なお改善の余地が残されていた。また、活性炭、シリカ等の吸水性の機能性粒子には、湿式法を適用できないという問題点もあった。

【0004】

【発明の目的】 本発明は、前記の問題点を解消すると共に、機能性粒子及び熱エネルギーを出来るだけ節約して、少ない操作工程で製造でき、しかも担持した粒子が水洗処理などによって脱落せず、優れた性能を発揮する機能性不織布を製造する方法を提供することを目的とする。

【0005】

【発明の概要】 本発明は、不織布の原料繊維の 1 部又は全部を熱可塑性高分子繊維とし、機能性粒子を乾式法で担持させた後、熱処理によって該熱可塑性高分子繊維の少なくとも表面を軟化させ、粘着性を持った該繊維に機能性粒子を固着させることによって上記目的を達成したものである。

【0006】 すなわち、本発明による機能性不織布の製造方法は、原料繊維の少なくとも 1 部分が熱可塑性高分子繊維から成る不織布の少なくとも表面上に機能性粒子を乾式法で担持させ、次いで、熱処理により不織布中の熱可塑性高分子繊維の少なくとも表面を軟化させて該繊維に機能性粒子を固着させることを特徴とする。

【0007】 本発明において、不織布に用いる原料繊維の少なくとも 1 部分は、熱可塑性高分子繊維であることが必要である。熱可塑性高分子繊維は、原料繊維の 10 重量%以上含まれることが好ましく、20 重量%以上含まれることがより好ましい。不織布は、その全体が熱可塑性高分子繊維からなるものであってもよい。熱可塑性高分子繊維としては、例えば、ポリエチレン繊維、ポリプロピレン繊維等のポリオレフィン系繊維、6, 6-ナイロン等のポリアミド系繊維、ビニル系繊維、アクリル系繊維、ポリウレタン系繊維、ポリエステル系繊維などが挙げられ、これらを単独で又は混合して用いることができる。他の原料繊維としては、木綿、羊毛等の天然繊維、レーヨン等の人造繊維及びこれらの混合物が挙げられる。また、使用する繊維の繊維長及び繊維度並びに不織布の厚さは、用途などに応じて適宜選択することができる。

【0008】 また、本発明に用いる機能性粒子としては、特に制限はなく、様々なものを用いることができる

が、例えば、Ca / P比が1.0～2.0のリン酸カルシウム系化合物、二酸化チタン、活性炭、ゼオライト、シリカゲル、モレキュラーシーブ、無機質の脱臭剤、無機質の抗菌剤又はこれらの混合物などが挙げられる。

【0009】リン酸カルシウム系化合物は、気体中の悪臭成分や液体中の様々な物質及び動植物細胞に対して吸着作用を示す物質であり、脱臭剤、吸着剤、細胞分離剤、抗菌剤などとして利用される。該化合物の具体例としては、ハイドロキシアパタイト、フッ素アパタイト等の各種のアパタイト、リン酸三カルシウム、リン酸四カルシウム、リン酸水素カルシウムなどを使用することができる。これらの化合物は、自体公知の方法で製造することができ、単独で又は2種以上の混合物として使用することができる。

【0010】また、二酸化チタンは、紫外線及び可視光によって励起状態とされた後、基底状態に戻る際に抗菌作用を示す物質である。また、活性炭は、広範な物質に対して吸着作用を有することが知られており、吸着剤、脱色剤、脱臭剤、触媒担体などとして利用され、ゼオライト及びモレキュラーシーブは、吸着剤として利用されるものである。また、シリカゲルは、脱水剤、乾燥剤、吸着剤などとして利用されるものである。さらに、無機質脱臭剤としては、例えば、カヤマックス（商品名：日本化薬（株）製）、ダイムシュー（商品名：大日精化工業（株）製）などが挙げられ、無機質の抗菌剤としては、例えば、銀イオンなどを担持したアパタイト（例えば、（株）サンギから商品名アパサイダーで市販されているもの）などが挙げられる。

【0011】本発明においては、機能性粒子は、粉末、顆粒又は多孔質顆粒の形であってよいが、その粒径が0.01～500μmであるものを使用する。粒径が0.01μm未満であると、粒子が凝集しやすくなり、均一に分散させ難くなる。また、粒径が500μmを超えると、出来上がりの不織布の手触りが悪い上、吸着能などの機能が低下する傾向がある。また、比表面積が0.1m²/g以上の粒子であることが好ましい。比表面積が0.1m²/g未満であると吸着効果などの機能が不充分となる。

【0012】前記のような機能性粒子の粉末又は顆粒は、任意の公知方法で製造することができるが、その一例としてリン酸カルシウム系化合物の多孔質顆粒の製造方法を以下に示す。まず、公知の方法で湿式合成したリン酸カルシウム系化合物の結晶粒子を原料粒子とし、この原料粒子を懸濁したスラリーを直接噴霧乾燥などにより二次粒子に造粒するかあるいはこのスラリーに粘度調整剤、加熱により消失する有機化合物粒子又は繊維等の添加物を加えて噴霧乾燥などにより二次粒子に造粒する。この二次粒子自体、多孔質粒子となっており、この二次粒子をそのまま原料として用いることもでき、さらに高気孔率のものが好ましい場合には、次の方法で多孔

質顆粒を作製する。この二次粒子を再びスラリー状に懸濁して湿式成形するか又は加圧による乾式成形等によりブロック体に成形する。その際、焼成の過程で消散して気孔を形成するための有機化合物を添加してもよい。無添加でも、焼成温度など、他の条件を調節することにより気孔径を制御することもできる。得られたブロック体を500℃～1300℃の温度範囲で焼成する。焼成温度が500℃未満では、有機化合物の熱消失やブロック体の焼結が充分に行われない。また、焼成を1300℃を超える高温で行うと、焼結体が緻密化しすぎたり、リン酸カルシウムが分解を起こすおそれがある。このように焼成したブロック体を粉碎後、分級して必要な粒径の顆粒を得ることができる。この顆粒の気孔径は、二次粒子造粒用の原料スラリー中の結晶粒子の大きさ、スラリーの粘度、添加物などを適切に調節することによって調整することができる。

【0013】不織布の機能性粒子担持量は、機能性粒子の種類、用途などによって変動し、広範囲内で適宜選択することができるが、通常、リン酸カルシウム系化合物粒子の場合で1～65重量%であるのが好ましく、5～40重量%であるのがより好ましい。1重量%未満では、リン酸カルシウム系化合物の効果が発現せず、65重量%を超えると、取り扱い時などに飛散する粒子が多くなる。なお、本明細書において、担持率とは、完成品の機能性不織布を基準とする百分率である。

【0014】本発明の方法においては、上記のような不織布の少なくとも表面に機能性粒子を乾式法で担持させるのであるが、乾式法であればその担持方法には特に制限はなく、様々な方法を採用することができる。例えば、①不織布と機能性粒子とを容器内で混合することにより不織布に機能性粒子を担持させる方法、②不織布の表面上に機能性粒子を載せることにより不織布に機能性粒子を担持させる方法などが挙げられる。後者の方法においては、不織布の表面上に機能性粒子を載せた後、加圧及び／又は振動を加えて不織布を構成する繊維間にも機能性粒子を入り込ませるのが好ましい。

【0015】上記の②の方法のさらに具体的な例として、図1に示す方法がある。巻物となっている不織布1の表面上には供給ロール2から機能性粒子3が落下する。不織布1上の機能性粒子は、不織布1上にできるだけ一様に担持されるようにブレード4により均されて熱ロール対5へ導通される。これにより不織布を構成する熱可塑性繊維の少なくとも表面を軟化させ、軟化した繊維に機能性粒子を熱圧着させる。軟化した繊維に付着した機能性粒子は、各粒子の一部分が軟化した繊維中に入り込んだ状態となるため、これを放冷すれば、機能性粒子が繊維に強固に固着した機能性不織布6が得られる。上記の供給ロール2の代わりに不織布の幅と同じ幅のスリットを有するホッパーを設け、そのスリットから機能性粒子を供給するように構成してもよい。また、上記の

熱ロール対5の代わりに不織布の上下にヒーターを設置した乾熱加熱することもできる。

【0016】熱処理のための加熱手段については、特に制限はなく、様々な手段を採用することができ、例えば、熱風加熱、上記のような熱ロール加熱、アイロン、乾熱加熱などが挙げられる。熱処理温度は、使用した熱可塑性高分子繊維の種類や重合度などによってその軟化点変動するので、一義的に決定することはできないが、熱可塑性高分子繊維の少なくとも表面が軟化するように、温度及び時間を総合的に考慮して選定すればよい。2種以上の熱可塑性高分子繊維を含む不織布を使用した場合には、配合割合にもよるが、通常、軟化点の最も低い繊維の表面が軟化するように加熱するのが好ましい。また、熱圧着を行なう場合には、使用する機能性粒子の圧縮強度以下の圧力下で行なうことが必要である。

【0017】

【実施例】次に、実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれによって制限されるものではない。

【0018】実施例1

平均粒径 $3.5 \mu\text{m}$ 、Ca/P比1.67の多孔質ハイドロキシアパタイト顆粒5gと厚さ0.2mmのポリエチレン100重量%の不織布 (27 g/m^2) 0.25 m^2 をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を 130°C で5分、10分あるいは30分間熱風加熱処理した。得られた不織布のハイドロキシアパタイト担持率は、22~25重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0019】実施例2

平均粒径 $0.55 \mu\text{m}$ 、Ca/P比1.50の多孔質リン酸三カルシウム顆粒5gと厚さ0.2mmのポリエチレン100重量%の不織布 (27 g/m^2) 0.25 m^2 をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を 150°C で5分間熱風加熱処理した。得られた不織布のリン酸三カルシウム担持率は、20重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0020】実施例3

平均粒径 $15 \mu\text{m}$ のシリカゲル顆粒10gと厚さ0.4mmのポリエチレン30重量%及びポリエチレンテレフタレート70重量%から成る不織布 (50 g/m^2) 0.25 m^2 をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を 140°C で10分間熱風加熱処理した。得られた不織布のシリカゲル担持率は、26重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0021】実施例4

粒径 $200 \sim 400 \mu\text{m}$ 、Ca/P比1.67の多孔質ハイドロキシアパタイト顆粒10gと厚さ0.2mmのポリプロピレン100重量%の不織布 (24 g/m^2) 0.25 m^2 をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を 170°C で30分間熱風加熱処理した。得られた

不織布のハイドロキシアパタイト担持率は、32重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0022】実施例5

平均粒径 $28 \mu\text{m}$ の活性炭顆粒5gと厚さ0.3mmのポリエチレン20重量%及びレーヨン80重量%から成る不織布 (37 g/m^2) 0.25 m^2 をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を 140°C で10分間熱風加熱処理した。得られた不織布の活性炭担持率は、21重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

10 【0023】実施例6

平均粒径 $75 \mu\text{m}$ のカヤマックス (商品名：日本化薬 (株) 製) 顆粒5gと厚さ0.2mmのポリエチレン30重量%及びポリエチレンテレフタレート70重量%から成る不織布 (21 g/m^2) 0.25 m^2 をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を 140°C で5分間熱風加熱処理した。得られた不織布のカヤマックス担持率は、28重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0024】実施例7

20 平均粒径 $22 \mu\text{m}$ のダイムシュー (商品名：大日本精化工業 (株) 製) 顆粒5gと厚さ0.2mmのポリエチレン30重量%及びポリエチレンテレフタレート70重量%から成る不織布 (21 g/m^2) 0.25 m^2 をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を 140°C で5分間熱風加熱処理した。得られた不織布のダイムシュー担持率は、24重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0025】実施例8

30 平均粒径 $20 \mu\text{m}$ の二酸化チタン顆粒5gと厚さ0.3mmのポリエチレン20重量%及びレーヨン80重量%から成る不織布 (37 g/m^2) 0.25 m^2 をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を 140°C で10分間熱風加熱処理した。得られた不織布の二酸化チタン担持率は、20重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0026】実施例9

平均粒径 $2 \mu\text{m}$ のアパサイダー (商品名：(株) サンギ製) 10gと厚さ0.3mmのポリエチレン20重量%及びレーヨン80重量%から成る不織布 (37 g/m^2) 0.25 m^2 をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を 140°C で10分間熱風加熱処理した。得られた不織布のアパサイダー担持率は、25重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0027】実施例10

50 平均粒径 $3.5 \mu\text{m}$ 、Ca/P比1.67の多孔質ハイドロキシアパタイト顆粒3g、平均粒径 $28 \mu\text{m}$ の活性炭顆粒5g及び厚さ0.4mmのポリエチレン100重量%の不織布 (50 g/m^2) 0.25 m^2 をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を 130°C で10分間熱風加熱処理した。得られた不織布のハイドロキシア

パタイトと活性炭の混合物担持率は、30重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。また、不織布は、ハイドロキシアパタイトの白色と活性炭の黒色が混合して灰色になった。

【0028】実施例11

平均粒径3.5 μ m、Ca/P比1.67の多孔質ハイドロキシアパタイト顆粒1gと厚さ0.2mmのポリエチレン100重量%の不織布(27g/m²)0.05m²をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布をアイロンを用いて120℃で、6.2g/cm²の加圧下で2分間熱圧着処理した。得られた不織布のハイドロキシアパタイト担持率は、25重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0029】実施例12

平均粒径75 μ mのカヤマックス(商品名:日本化薬(株)製)顆粒1gと厚さ0.2mmのポリプロピレン100重量%の不織布(24g/m²)0.05m²をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布をアイロンを用いて160℃で、15.0kg/cm²の加圧下で5分間熱圧着処理した。得られた不織布のカヤマックス担持率は、30重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0030】実施例13

平均粒径10.8 μ m、Ca/P比1.67の多孔質ハイドロキシアパタイト顆粒1gと厚さ0.09mmのポリエチレン50重量%及びポリエチレンテレフタレート50重量%から成る不織布(15g/m²)0.05m²をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を熱ロールを用いて140℃で、77.0g/cm²の加圧下で1分間熱圧着処理した。得られた不織布のハイドロキシアパタイト担持率は、18重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0031】実施例14

平均粒径20 μ mの二酸化チタン10gを厚さ0.2mmのポリエチレン100重量%の不織布(27g/m²)0.25m²上に目開き32 μ mのステンレスふるいを用いて散布した後、不織布を熱ロールを用いて140℃で、77.0g/cm²の加圧下で1分間熱圧着処理した。得られた不織布の二酸化チタン担持率は22重量%であり、ほぼ一様な担持が認められた。

【0032】比較例1

平均粒径3.5 μ m、Ca/P比1.67の多孔質ハイドロキシアパタイト顆粒5gと厚さ0.2mmのポリエチレン100重量%の不織布(27g/m²)0.25m²をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を90℃で、30分間熱風加熱処理した。得られた不織布のハイドロキシアパタイト担持率は、0.6重量%であり、実施例1に比較して担持率が著しく低かった。上記の加熱温度では繊維が軟化しなかったことが判る。

【0033】比較例2

粒径600~1000 μ mの活性炭顆粒5gと厚さ0.2mmのポリエチレン30重量%及びポリエチレンテレフタレート70重量%から成る不織布(21g/m²)0.25m²をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を140℃で、5分間熱風加熱処理した。得られた不織布の活性炭担持率は、1.3重量%であり、一様な担持は認められなかった。この例では、活性炭顆粒の粒径が大きすぎて、熱処理によっても不織布への顆粒の固着が充分に行なわれなかったことを示す。

【0034】比較例3

平均粒径10.8 μ m、Ca/P比1.67の多孔質ハイドロキシアパタイト顆粒1gと厚さ0.09mmのポリエチレン50重量%及びポリエチレンテレフタレート50重量%の不織布(15g/m²)0.05m²をビニール袋に入れ、よく混合した後、不織布を80℃で77.0g/cm²の加圧下で5分間熱圧着処理した。得られた不織布のハイドロキシアパタイト担持率は、0.5重量%であり、実施例13に比較して担持率が著しく低かった。上記の加熱温度では繊維が軟化しなかったことが判る。

【0035】ウイルス吸着実験

インフルエンザウイルスA型を0.15M塩化ナトリウムを含むpH7.2の10mMトリス塩酸等張緩衝液(以下、トリス等張液と略す)中に浮遊させた液を用いて以下の実験を行った。この実験において全ての希釈及び浮遊液にトリス等張液を用いた。インフルエンザウイルスが赤血球に付着すると、この赤血球同士が凝集反応を起こす。この反応を利用して、ウイルス浮遊液を2倍、4倍、8倍、16倍、・・・と2倍に段階希釈した液と、同量の0.4%ニワトリ赤血球浮遊液とを混合して何倍希釈液まで凝集を起こすかによって原ウイルス浮遊液(希釈前の液)の力価(titer)を評価した。さらに、実施例1(担持率22重量%のもの)、実施例2、実施例10及び実施例11で得られた不織布をそれぞれハイドロキシアパタイトが0.3g含まれるようにそれぞれ1.36g、1.5g、2.67g、1.67g取り、比較例1では1.36g、比較例3では1.67g含まれるように取り、それぞれにウイルス浮遊液6mlを加え、力価を評価した。結果を表1に示す。

【0036】

【表1】

	力価 (titer)
ウイルス液	2 5 6
ハイドロキシアパタイト	4 以下
実施例 1	4
実施例 2	4 以下
実施例 1 0	4
実施例 1 1	4
比較例 1	2 5 6
比較例 3	2 5 6

【0037】

【発明の効果】本発明の方法によれば、乾式法で機能性粒子を担持させているため、吸水性の機能性粒子でも使用でき、また、水分の除去工程を必要としないため、熱エネルギー及び操作時間を著しく節約して、様々な機能を有する機能性不織布を得ることができる。さらに、製造工程で不織布から落下又は過剰分として除去した機能性粒子は、そのまま、再使用することができるため、機能性粒子の消費量を最小限に抑えることができる。また、

機能性粒子の担持率の制御が容易であるなどの利点も有する。さらに、本発明による機能性不織布には、所望の機能性粒子が強固に固着されるため、粒子の担持率が著しく向上し、しかも洗浄しても粒子がほとんど脱落しない。また、機能性粒子の表面が結合剤で覆われることがないので、その性能が充分に発揮され、高い性能を得ることができる。本発明により得られる機能性不織布は、不織布を基材とするため、通気性、柔軟性及び引き裂き強度に優れている。また、本発明による機能性不織布には、様々な機能性粒子を担持することができ、各種の用途に利用することができる。

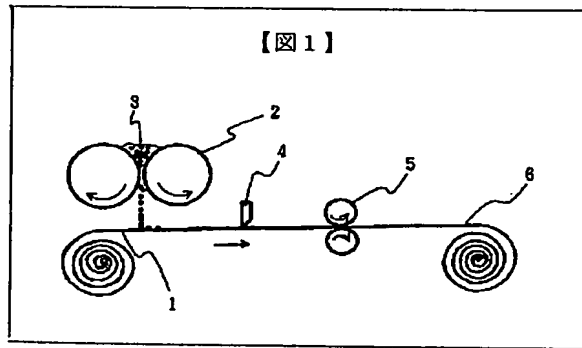
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法を実施する装置の一実施態様を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 不織布
- 2 供給ロール
- 3 機能性粒子
- 4 ブレード
- 5 熱ロール対
- 6 機能性不織布

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

D 0 4 H 1/40

3/00

D 0 6 M 23/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B